

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 37 13 465 C 2

⑤ Int. Cl. 4:
B 64 C 3/50
B 64 C 9/18

⑳ Aktenzeichen: P 37 13 465.5-22
㉑ Anmeldetag: 22. 4. 87
㉒ Offenlegungstag: 10. 11. 88
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 6. 89

DE 37 13 465 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:
Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012
Ottobrunn, DE

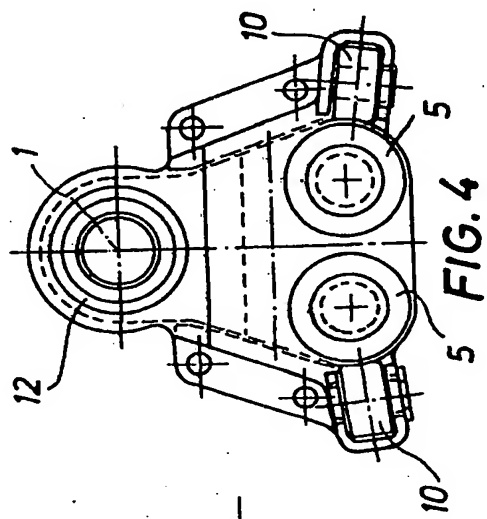
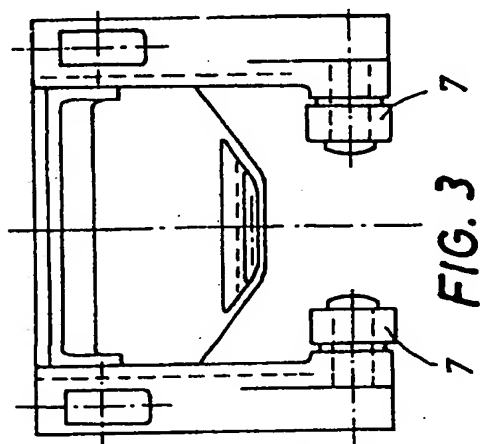
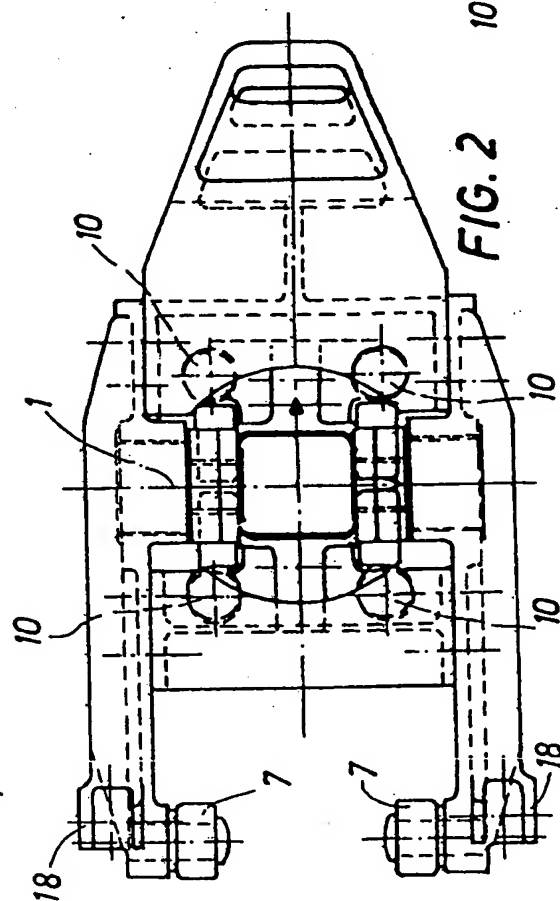
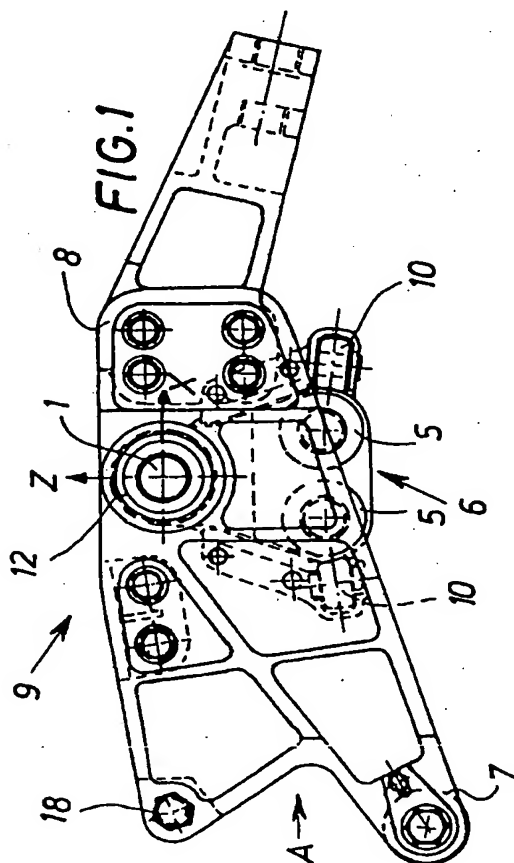
㉕ Erfinder:
Hofrichter, Hanns-Gerhard, 2800 Bremen, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 41 247 A1
DE 35 30 865 A1
DE 21 00 733

㉗ Tandem-Landeklappenwagen

DE 37 13 465 C 2



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Tandem-Landeklappenwagen für ein an einem Flugzeugtragflügel angeordnetes Landeklappenstellensystem, bestehend aus an der Tragfläche angeordneten Landeklappenwagen-Führungsschienen, die eine obere und eine untere Rollbahn aufweisen, einen oder mehrere Landeklappen sowie aerodynamisch geformte Verkleidungskörper, wobei der die Landeklappe führende Tandem-Landeklappenwagen aus einem Innenwagen und einem Außenwagen besteht, die untereinander in einem gemeinsamen Gelenkpunkt drehbar verbunden sind, und der Außenwagen mit Hilfe einer Bewegungsvorrichtung von einem Landeklappenstellantrieb bewegt wird, bei welchem der Außenwagen und der Innenwagen über Laufrollen verfügen, und der Innenwagen auf einer oberen Rollbahn und der Außenwagen auf einer unteren Rollbahn der Landeklappenwagen-Führungsschiene bewegt wird.

Mit Landeklappenwagen und Führungsschienen ausgestattete Landeklappeneinstelleinrichtungen sind beispielsweise aus den deutschen Patentanmeldungen P 35 30 865.6 und P 36 41 247.3 bekannt. Die Landeklappen werden von einteiligen und verwindungssteif ausgelegten Landeklappenwagen getragen und geführt, die mit wenigen und verhältnismäßig großen Laufrollen ausgestattet sind. Der zwischen den Rollbahnen der Führungsschiene und den Rollen eines Landeklappenwagens auftretende Verschleiß ist von der "Herzchen Flächenpressung", und damit direkt vom Durchmesser der Rollen, abhängig. Je größer der Rollendurchmesser, desto höher ist die zu erwartende Lebensdauer der Rollen und der Rollbahnen.

Zudem ist aus der DE-OS 21 00 733 ein zweiteiliger Landeklappenwagen bekannt, unter dem eine Landeklappe aufgehängt ist. Beide Teilwagen sind in einem Gelenkpunkt miteinander verbunden und laufen mit Hilfe von Rollen in übereinander angeordneten Führungsbahnen. Der innere Teilwagen ist mit dem Vorderteil der Landeklappe verbunden und steuert diese über ein Gestänge derart, daß sie in weiten Bereichen des Ausfahrweges gegenüber der Tragfläche nicht angestellt ist. Der äußere Teilwagen trägt den größten Teil der statischen und dynamischen Lasten, was sich nachteilig auf die Lebensdauer seiner Laufrollen auswirkt und einen verwindungssteifen und damit vergleichsweise schweren Landeklappenwagen erfordert.

Bei den derzeit und in Zukunft Verwendung findenden Flügelprofilen, die hohe Belastungen im hinteren Flügelbereich aufweisen, bedeutet dies bei der Nutzung der bekannten Landeklappenwagen den Einbau von großen und damit schweren Rollen, von aufwendigen und schweren Landeklappenwagen-Führungsschienen sowie von großen Verkleidungskörpern für diese.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Landeklappenwagen vorgenannter Art so auszubilden, daß dieser leichter und kompakter als die bisher bekannten Landeklappenwagen wird, und daß die für die Lebensdauer der Rollen bedeutsame "Herzchen Flächenpressung" reduziert wird. Dabei soll der Landeklappenwagen alle von der Landeklappe kommenden Kräfte an die Landeklappen-Führungsschienen weiterleiten können, ohne daß die Wartungsintervalle für diese Einrichtung verkürzt werden müßten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß einerseits dadurch gelöst, daß der Verbindungspunkt zwischen dem Vorderteil einer Landeklappe und einem Landeklappenwagen so gewählt wird, daß im eingefahrenen Zu-

stand der Landeklappe dieser Verbindungspunkt kurz vor dem Angriffspunkt der resultierenden Luftkraft an der Landeklappe angeordnet ist. Dadurch werden fast die gesamten Klappenlasten über diesen Verbindungspunkt zu dem Landeklappenwagen übertragen. Andererseits erlaubt die erfindungsgemäße Konstruktion eines zweiteiligen Landeklappenwagens eine vorteilhafte Ableitung dieser Kräfte in eine Landeklappenwagen-Führungsschiene gemäß der gestellten Aufgabe.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind den Ansprüchen 3-7 zu entnehmen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Tandem-Landeklappenwagen,

Fig. 2 eine Draufsicht aus Richtung der Z-Achse auf einen Tandem-Landeklappenwagen gemäß Fig. 1,

Fig. 3 ein Tandem-Landeklappenwagen in Ansicht A gemäß Fig. 1,

Fig. 4 den inneren Wagen des Tandem-Landeklappenwagens gemäß Fig. 1,

Fig. 5 ein Einbaubeispiel für einen Tandem-Landeklappenwagen,

Fig. 6a-b eine Dreiseitenansicht sowie Querschnitte durch ein Ausführungsbeispiel einer Landeklappenstelleneinrichtung,

Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel gemäß Schnittbild B-B aus Fig. 5 und

Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel gemäß Schnittbild B-B aus Fig. 5.

Der erfindungsgemäße Tandem-Landeklappenwagen (9) besteht aus einem Innenwagen (6) und einem Außenwagen (8) (Fig. 1-4). Beide sind untereinander sowie mit dem Vorderteil einer Landeklappe (4) in einem Gelenkpunkt (1) über einen Gelenkzapfen (12) verbunden. Der hintere Teil der Landeklappe (4) ist zudem mit einem zweiten Gelenkpunkt (14) über einen Lenker (13) mit dem Außenwagen (8) verbunden (Fig. 5).

Der Außenwagen (8) verfügt über zwei Rollen (7), deren Drehachsen in Y-Richtung eines Koordinatensystems weisen, dessen Ursprung im Mittelpunkt des Gelenkpunktes (1) liegt, und dessen X-Achse stromabwärts zeigt (Fig. 1).

Der innerhalb des Außenwagens (8) am Gelenkpunkt (1) befestigte Innenwagen (6) verfügt über vier Rollen (5), deren Drehachsen in Y-Richtung weisen, und über vier Rollen (10), deren Drehachsen mit der Z-Achse spitze Winkel bilden.

Der Antrieb des Tandem-Landeklappenwagens (9), und damit der Landeklappe (4), erfolgt über zwei am Gelenkpunkt (18) befestigte Schub-/Zugstangen (21) mit Hilfe eines Landeklappenstellantriebes (22). Bei seiner Schub- oder Zugbewegung läuft der Tandem-Landeklappenwagen (9) auf einer Landeklappenwagen-Führungsschiene (11), wobei die Rollen (5, 10) des Innenwagens (6) in einer oberen Rollbahn (15), und die Rollen (7) des Außenwagens (8) in einer unteren Rollbahn (16) geführt und gestützt werden.

Dadurch, daß der Tandem-Landeklappenwagen (9) und der vordere Teil der Landeklappe (4) erfindungsgemäß so miteinander verbunden sind, daß im eingefahrenen Zustand der Landeklappe (4) die resultierende Luftkraft (2) kurz hinter dem Gelenkpunkt (1) angreift, werden fast alle Landeklappenlasten über diesen Gelenkpunkt (1) auf die vier Rollen (5) am Innenwagen (6) übertragen. Beim Ausfahren der Landeklappe (4) wandert der Luftkraftvektor (3) in bezug auf den Gelenkpunkt (1) nach vorne, und liegt bei voll ausgefahrener

Landeklappen (4) vor dem Gelenkpunkt (1). Die aus aerodynamischen Lasten und Massenträgheiten herrührenden Seitenkräfte an der Landeklappen (4) werden über den Gelenkpunkt (1) in den Innenwagen (6) eingeleitet und über die vier Rollen (10) in die Landeklappenwagen-Führungsschiene (11) weitergegeben. Der Außenwagen (8) hat lediglich die Aufgabe, eine Rotation der Landeklappen (4) um den Gelenkpunkt (1) zu verhindern, indem er sich mit seinen beiden Rollen (7) in der unteren Rollbahn (16) der Landeklappenwagen-Führungsschiene (11) abstützt. Da der Außenwagen (8) nur geringe Seitenlasten aus dem Schrägzug des Lenkers (13) übernehmen muß, kann er eine vergleichsweise geringe Bauteilsteifigkeit aufweisen.

Fig. 6a-b zeigt in einem Ausführungsbeispiel den hinteren Teil eines Tragflügels (23) in verschiedenen Querschnittsansichten. Der Tandem-Landeklappenwagen (9) wird dabei in vorteilhafter Weise von einem Landeklappenantrieb (22) über zwei Schub-/Zugstangen (21) auf einer Landeklappenwagen-Führungsschiene (11) bewegt. In der gestrichelt dargestellten unteren Ausfahrposition der Landeklappen (4) und des Tandem-Landeklappenwagens (9) ist der Verkleidungskörper (17) ebenfalls nach unten weggeschwenkt, was hier nicht dargestellt wurde. Der im Schnittbild Section C-C von Fig. 6 dargestellte Bereich des Gelenkpunktes (1) ist identisch mit dem Bereich des Schnittbildes der Section B-B aus Fig. 5, welcher in Fig. 7 und Fig. 8 detailliert vorgestellt wird.

In Fig. 7 ist in einem Schnittbild B-B gemäß Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel für die Konstruktion des Innenwagens (6) dargestellt. Auf der Landeklappenwagen-Führungsschiene (11) bewegt sich der Außenwagen (8) mit seinen zwei Rollen (7) auf der unteren Rollbahn (16), während sich auf der oberen Rollbahn (15) der Innenwagen (6) mit seinen acht Rollen (5, 10) bewegt. Die von dem Spoiler (20) abgedeckte Landeklappen (4) ist im Gelenkpunkt (1) mit dem Innen- und dem Außenwagen (6, 8) drehbar verbunden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Innenwagen (6) im Bereich des Gelenkpunktes (1) einen Y-förmigen Querschnitt auf. Im Vergleich zu den bisher bekannten Lösungen führt dabei die gleichmäßigere Lastverteilung durch die Rollen (5, 7) des Tandem-Landeklappenwagens (9) zu einer geringeren Biegung von Schenkel (19) des oberen Rollbahngurtes.

Die in Fig. 7 dargestellte Anordnung des Tandem-Landeklappenwagens stellt die kompakteste Bauweise dar, während die in Fig. 8 gezeigte Variante, bei der der Innenwagen (6) im Bereich des Gelenkpunktes (1) einen U-förmigen Querschnitt hat, eine statisch ungünstigere Lösungsmöglichkeit ist.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß im Vergleich zu bisher bekannten Landeklappenwagen die Kraftwege verkürzt wurden, und die Übertragung der auf die Landeklappen (4) wirkenden Kräfte auf eine größere Anzahl von Rollen verteilt wurde. Dadurch läßt sich der Tandem-Landeklappenwagen (9) und die Landeklappenwagen-Führungsschienen (11) insgesamt leichter und kompakter bauen, und bei gleichem Durchmesser die Nutzungsdauer der Rollen des Landeklappenwagens verlängern.

ordneten Landeklappenwagen-Führungsschienen, die eine obere und eine untere Rollbahn aufweisen, einen oder mehrere Landeklappen sowie aerodynamisch geformte Verkleidungskörper, wobei der die Landeklappen führende Tandem-Landeklappenwagen aus einem Innenwagen und einem Außenwagen besteht, die untereinander in einem gemeinsamen Gelenkpunkt drehbar verbunden sind, und der Außenwagen mit Hilfe einer Bewegungsvorrichtung von einem Landeklappenstellantrieb bewegt wird, bei welchem der Außenwagen und der Innenwagen über Laufrollen verfügen, und der Innenwagen auf einer oberen Rollbahn und der Außenwagen auf einer unteren Rollbahn der Landeklappenwagen-Führungsschiene bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Landeklappen (4) von dem Tandem-Landeklappenwagen (9) derartig getragen wird, daß diese in ihrem vorderen Bereich am gemeinsamen Gelenkpunkt (1) zwischen Innen- und Außenwagen (6, 8) angelenkt und in ihrem hinteren Bereich mit einem zweiten Gelenkpunkt (14) über einen Lenker (13) mit dem Außenwagen (8) verbunden ist, und daß die vordere Verbindungsstelle der Landeklappen (4) mit dem Gelenkpunkt (1) in bezug auf die Klappentiefe derart positioniert ist, daß der Gelenkpunkt (1) im eingefahrenen Zustand der Landeklappen (4) und stromaufwärts betrachtet kurz vor dem Angriffspunkt der resultierenden Luftkraft (2) an der Landeklappen (4) angeordnet ist, während bei voll ausgefahrener Landeklappen (4) der Gelenkpunkt (1) in bezug auf die resultierende Luftkraft (3) kurz hinter dieser liegt.

2. Tandem-Landeklappenwagen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenwagen (8) an einem Gelenkpunkt (18) mit Hilfe wenigstens einer Schub-/Zugstange (21) von einem Landeklappenstellantrieb (22) betätigt wird.

3. Tandem-Landeklappenwagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenwagen (8) über wenigstens zwei Rollen (7) verfügt, deren Drehachsen in Y-Richtung eines Koordinatensystems weisen, dessen Ursprung im Mittelpunkt des Gelenkpunktes (1) liegt, und dessen X-Achse stromabwärts zeigt.

4. Tandem-Landeklappenwagen nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenwagen (6) über wenigstens vier Rollen (5), deren Drehachsen in Y-Richtung weisen, und über wenigstens vier Rollen (10), deren Drehachsen mit der Z-Achse einen spitzen Winkel bilden, verfügt.

5. Tandem-Landeklappenwagen nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenwagen (8) in Y-Richtung eine geringe Bauteilsteifigkeit besitzt.

6. Tandem-Landeklappenwagen nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenwagen (6) in der Y-Z-Ebene einen Y-förmigen Querschnitt aufweist.

7. Tandem-Landeklappenwagen nach den Ansprüchen 1, 4 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenwagen (6) in der Y-Z-Ebene einen U-förmigen Querschnitt aufweist.

Patentansprüche

1. Tandem-Landeklappenwagen für ein an einem Flugzeugtragflügel angeordnetes Landeklappenstellensystem, bestehend aus an der Tragfläche ange-

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

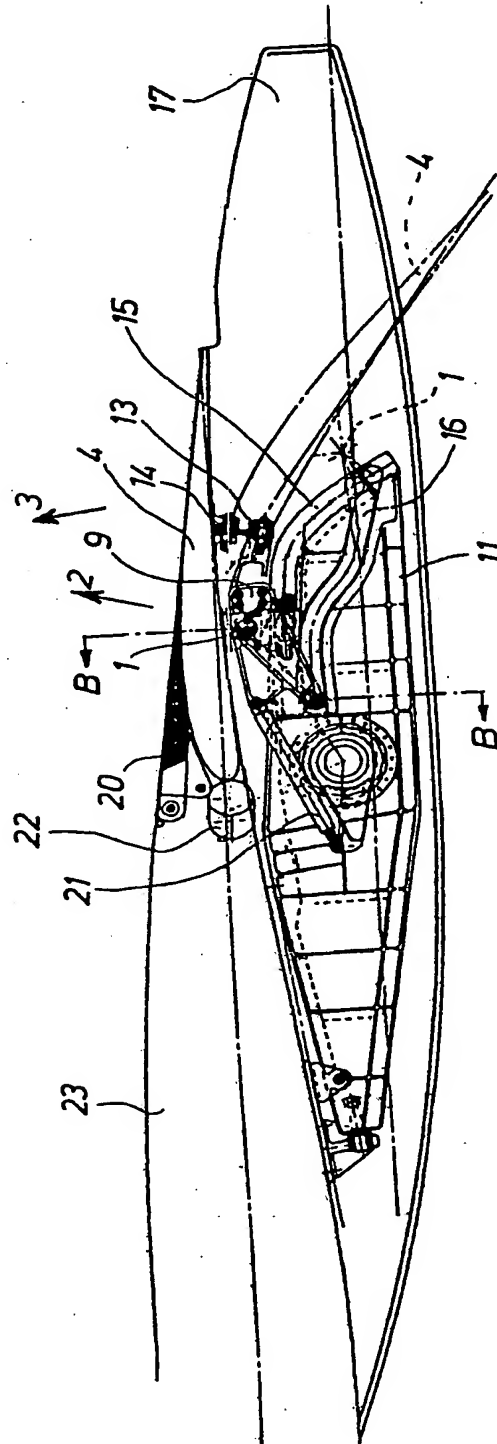


FIG. 5

